Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de la capitale nationale | Avis scientifique 2016/053

AVIS SCIENTIFIQUE SUR LES POINTS DE RÉFÉRENCE DE LA PRODUCTIVITÉ RÉGIONALE

Figure 1. Carte des six régions administratives de Pêches et Océans Canada (MPO).

Contexte :

La Loi sur les pêches a été modifiée en 2012 afin d'inclure de nouvelles dispositions de protection des pêches, qui sont entrées en vigueur en 2013. La Loi modifiée met l'accent sur la gestion des menaces qui pèsent sur la durabilité et la productivité continue des pêches commerciales, récréatives et autochtones et comporte une interdiction de causer des dommages sérieux aux poissons qui sont visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone (CRA) ou dont dépendent de telles pêches. La Loi définit les « dommages sérieux » causés aux poissons comme la mort des poissons ou la modification permanente ou la destruction de leur habitat. Si les promoteurs ne sont pas en mesure d'éviter complètement ou de réduire les dommages sérieux aux poissons, *leurs projets nécessiteront normalement une autorisation en vertu du paragraphe 35(2) de la* Loi sur les pêches *pour que le projet puisse avoir lieu en étant conforme à ladite loi.*

Bien que la productivité ne fasse pas partie des facteurs à prendre en compte lorsque vient le temps de déterminer si des dommages sérieux ont été causés aux poissons, le Programme de protection des pêches (PPP) tient compte de la productivité des pêches, entre autres, pour déterminer si une autorisation doit être accordée et pour déterminer les conditions de compensation qui seront associées à une telle autorisation (articles 6 et 6.1 de la Loi sur les pêches)[1].

Le PPP vise à appuyer ses processus d'examen des projets et de prise de décision en élaborant des mesures quantitatives qui peuvent être associées aux critères de décision pour aider le personnel du programme à déterminer s'il y a lieu d'autoriser des projets causant des dommages sérieux aux poissons.

[1] De plus amples renseignements sur les dispositions de la *Loi sur les pêches* concernant la protection des pêches se trouvent dans l'Énoncé de politique sur la protection des pêches.

Canada

L'uniformité des décisions du PPP serait favorisée par l'élaboration d'une méthodologie qui peut être adaptée à un vaste éventail de répercussions des projets, y compris la mortalité du poisson et la destruction de son habitat. Des avis scientifiques ont déjà été fournis sur l'utilisation des concepts d'« équivalents adultes », de zone de recrutement et du manque à produire dans le cadre de la prise de décisions réglementaires. Le présent avis est en grande partie conceptuel et présente l'information selon une échelle spatiale large (lacs ou rivières) pour l'ensemble du Canada, et tient compte du fait que d'autres stratifications régionales ou de l'habitat pourraient fournir des estimations plus précises.

La Gestion des écosystèmes de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé l'avis du Secteur des sciences afin de comprendre comment la productivité des pêches varie d'une région à l'autre du Canada, en vue d'appuyer la mise en œuvre des dispositions relatives à la protection des pêches. Les points de référence de la productivité régionale devraient être utilisés ainsi :

- *Pour améliorer les estimations des équivalents adultes et de la superficie requise par individu en vue d'éclairer la prise de décisions quant à savoir si une autorisation est requise.*
- *Pour fournir des estimations de la productivité régionale qui peuvent être utilisées afin de comprendre les bases de référence aux fins d'évaluation de l'impact en l'absence de données propres au site dans le cadre des projets à petite et moyenne incidence.*
- *Pour fournir des estimations de la productivité régionale qui peuvent être utilisées afin d'établir des objectifs raisonnables de gains potentiels de productivité attendue des projets de compensation.*

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 29 septembre au 1er octobre 2015 sur l Avis fournir un avis scientifique sur les points de référence de la productivité régionale. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

SOMMAIRE

- En général, l'élaboration de points de référence de la productivité régionale des communautés et des populations a été considérée comme appropriée et réalisable.
- Les points de référence peuvent être utilisés pour fixer des valeurs de référence de la productivité aux fins d'évaluation des répercussions, et pour estimer les gains de productivité potentiels attendus des mesures de compensation, dans le but d'établir une équivalence relative à la répercussion (en particulier pour les projets petits à moyens), y compris l'établissement de ratios de compensation.
- L'approche des points de référence peut fournir un état de référence lorsque des données propres au site sont disponibles (p. ex., le degré d'anomalie par rapport à la référence).
- Pour les zones où il manque de données, des relations transférables entre la situation et la production de poissons pourraient être utilisées pour déterminer les points de référence pour le processus d'évaluation du PPP.
- Les écorégions (de 25 000 à 500 000 km^2) semblaient fonctionner relativement bien comme stratification à grande échelle, mais des échelles plus petites pourraient être utiles pour les prévisions. Il existe dans la littérature des exemples clairs de la façon d'obtenir une échelle pertinente appropriée pour le PPP; ils prennent en compte des renseignements sur des facteurs qui contribuent à la production (p. ex. nutriments, climat, etc.). Il faudra peut-être établir des points de référence à plusieurs échelles, dans la mesure du possible.
- La productivité réelle peut différer de la productivité attendue ou prévue d'après les points de référence. Ainsi, plusieurs éléments critiques sont à prendre en compte lors de l'élaboration et/ou de l'utilisation de points de référence régionaux, dont les suivants : cycle biologique (à quel stade biologique la mesure a été effectuée), facteurs environnementaux (p. ex. le climat), intervention humaine, types d'habitat utilisés pour établir le point de

référence, espèces incluses dans les mesures de productivité, méthodes d'échantillonnage utilisées (p. ex., saisie de la biomasse pour le réseau ou seulement une portion du réseau), état de la ressource, etc.

- Les données et les analyses présentées lors de la réunion ont fourni la démonstration de la variabilité biologique considérable de la productivité des habitats fluviaux peu profonds parmi les études ou les régions au Canada.

INTRODUCTION

Les points de référence régionaux de la productivité peuvent être tirés d'un cadre formé de deux hiérarchies imbriquées, les indicateurs de productivité et l'échelle spatiale (figure 2). Les indicateurs de productivité peuvent varier de la productivité primaire totale à l'échelle de l'écosystème, à la productivité globale de toutes les espèces de poissons, jusqu'à la productivité d'une seule espèce visée par les pêches CRA, dans n'importe quelle région visée. Les méthodes d'échantillonnage et la conception des relevés utilisées pour mesurer la productivité dépendent également des échelles, allant de très petits points ou parcelles où l'on trouve des poissons, à plusieurs niveaux trophiques ou communautés d'espèces, jusqu'à de grands écosystèmes, comme les bassins hydrographiques ou les lacs. Il est peu probable que les ensembles de données utilisés pour élaborer les points de référence soient disponibles à des échelles de productivité spatiales et écosystémiques semblables dans toutes les régions et, en raison de la combinaison des limites en matière d'échantillonnage et de géographie, ils sont peu susceptibles d'inclure tous les stades biologiques et toute la diversité des habitats. Il est peu probable que des estimations directes de la productivité soient disponibles pour de nombreuses composantes des écosystèmes dans le cadre; par conséquent, il faudra peut-être envisager un éventail de mesures de remplacement pour mesurer la productivité, notamment la biomasse ou les nombres par superficie, les prises par unité d'effort, la superficie propice pondérée, les indicateurs de la qualité de l'eau, la morphométrie des écosystèmes, les normes climatiques, etc. Ainsi, un effort supplémentaire sera nécessaire pour démontrer les relations entre la productivité et les mesures indirectes de la productivité à diverses échelles des écosystèmes.

Étant donné la diversité des climats, des habitats et des écosystèmes dans les environnements aquatiques du Canada, ainsi que les différents niveaux d'information disponibles, on peut s'attendre à des points de référence de la productivité propres aux régions. Par exemple, on pourrait établir des points de référence pour les lacs intérieurs à partir d'études de lacs présentant des niveaux différents de complexité des écosystèmes, en utilisant différentes méthodes d'échantillonnage, comme les transects de pêche électrique du littoral peu profond avec une mesure de l'efficacité des prises, par rapport à des combinaisons d'échantillonnage au filet maillant ou au chalut, à différentes profondeurs afin de déterminer les espèces et les tailles à l'aide de relevés hydroacoustiques des estimations de la production primaire à l'échelle du lac et l'efficacité des transferts trophiques, ou les pêches soutenues par des dossiers à long terme. Pour les rivières, il pourrait être possible d'établir des points de référence pour les bassins hydrographiques du saumon de l'Atlantique des provinces maritimes d'après les estimations de la biomasse courante d'une seule espèce tirées de multiples sites de pêche à l'électricité peu profonds, des estimations des retours totaux potentiels des adultes de la mer, ou des estimations des intrants de carbone allochtones dans tous les cours d'eau dérivées des estimations par télédétection de la production primaire terrestre.

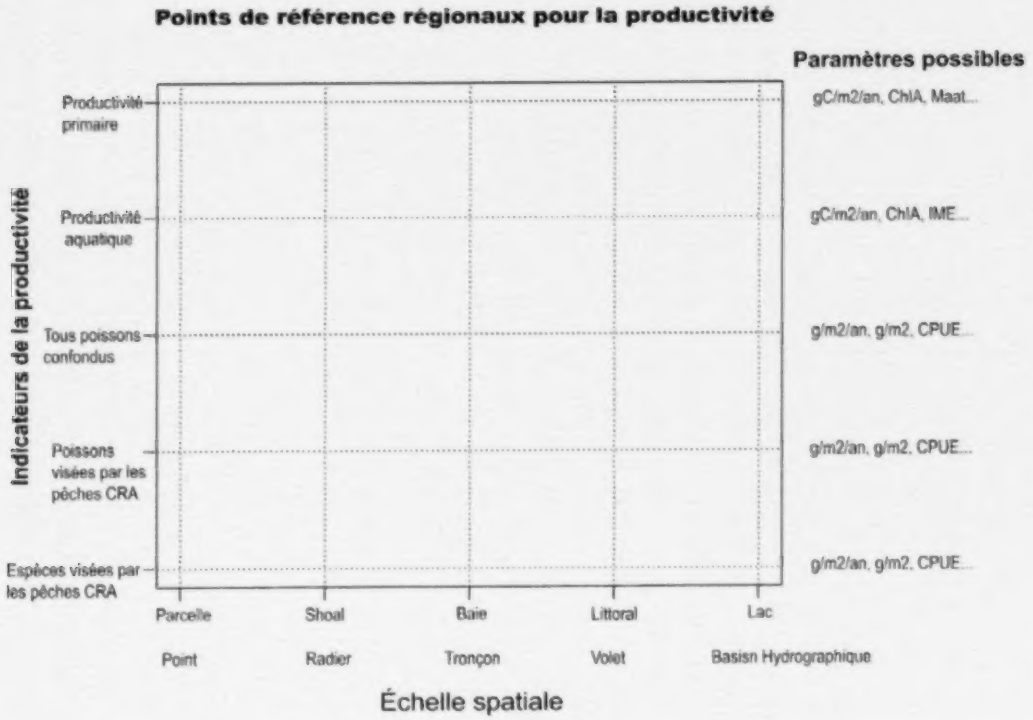

Figure 2. Modèle conceptuel illustrant l'interaction de l'échelle spatiale et des indicateurs de productivité (allant d'une seule espèce visée par la pêche CRA à la production primaire totale) qui pourrait être utilisé pour élaborer des points de référence régionaux. Les étiquettes sur l'axe vertical de droite illustrent des unités qui pourraient potentiellement être utilisées (p. ex., concentration de chlorophylle a; indice morphoédaphique (IME); rendement comme capture par unité d'effort; productivité en g/m²/an ou biomasse en g/m^2, etc.). Les exemples issus de cet examen scientifique des points de référence de la productivité en eau douce se trouvaient principalement dans la partie inférieure (de chaque espèce visée par les pêches CRA à l'ensemble des poissons visés par les pêches CRA en ce qui concerne les indicateurs de productivité et d'une pointe à un bassin hydrographique en ce qui concerne l'échelle spatiale).

ANALYSE

Utilisation

Les points de référence de la productivité régionale ont été désignés et définis dans des avis précédents :

Les points de référence de la productivité régionale sont des indicateurs de la capacité de support d'une région en particulier à partir de paramètres (p. ex., concentration de chlorophylle a, biomasse ou densité de poisson) fondés sur des données empiriques recueillies dans des sites de référence de la région (MPO, 2014).

La capacité de support est au cœur de cette définition et elle a été définie précédemment dans ce contexte comme l'abondance maximale qu'un habitat donné peut supporter. Le produit du

nombre d'habitats et de la capacité de support, exprimant la densité, détermine habituellement la taille maximale d'une population. Compte tenu de ces définitions, les points de référence de la productivité régionale seraient un ajout utile à la « boîte à outils » lorsqu'on tente d'évaluer tout changement potentiel de la productivité des pêches pouvant résulter d'un ouvrage, d'une entreprise ou d'une activité (c.-à-d. un projet) en cours d'examen par le Programme de protection des pêches.

Des points de référence pourraient être utilisés de diverses façons pendant le processus d'évaluation du PPP, notamment pour fournir une évaluation préliminaire de l'importance relative d'un habitat donné dans la phase de planification d'un projet, ou pour évaluer officiellement les répercussions potentielles du projet proposé sur la productivité des pêches. De même, une fois qu'une évaluation de la productivité a été effectuée, les points de référence pourraient également orienter les analyses de l'équivalence qui pourraient être nécessaires pour compenser la perte de productivité (MPO, 2012). Des points de référence supplémentaires pourraient également documenter d'autres méthodes d'évaluation, comme le « manque à produire » et/ou l'« équivalent-adulte », qui sont décrites plus en détail dans le document du MPO (2015).

Plusieurs mesures peuvent être utilisées pour quantifier la productivité. Par exemple, la densité, la biomasse ou d'autres indices de productivité dont il a été prouvé qu'ils sont liés à la capacité de support, pourraient constituer une mesure potentielle des points de référence. Ainsi, lors de l'utilisation de points de référence dans le processus du PPP, il est important que l'information utilisée par l'évaluateur pour faire l'évaluation soit compatible avec les méthodes et les mesures utilisées pour établir le point de référence. Pour ce faire, il faut que les procédures utilisées pour définir le point de référence soient complètement documentées et reproductibles et que les données utilisées, y compris celles fournies par le promoteur, incluent les détails sur la collecte des données et les méthodes d'analyse.

Les points de référence régionaux pour la productivité sont proposés comme indicateurs de la capacité de support. Ainsi, la connaissance de la santé relative de l'écosystème échantillonné et tout effet qui en résulte sur l'abondance du poisson sont des aspects importants à prendre en compte lors de l'élaboration des points de référence. La capacité de support ne peut être définie que dans les cas où l'habitat limite l'abondance pour le stade biologique échantillonné ou lorsque l'abondance n'est pas affectée par le fait que d'autres stades biologiques ne vivent pas dans l'habitat échantillonné. Pour de nombreuses espèces, ces renseignements pourraient ne pas être disponibles immédiatement et des renseignements complémentaires, comme l'opinion d'un expert, seront nécessaires pour vérifier l'état de la ressource par rapport à son potentiel de production maximale. Dans un contexte semblable, les données sur les communautés de poissons provenant d'habitats ou de systèmes dans lesquels les agents de stress anthropiques, y compris les agents de stress cumulatifs, ont réduit la capacité de support de l'habitat à un point mesurable inférieur à ce qui serait attendu pour des habitats possédant des caractéristiques similaires sans les agents de stress, ne seraient pas appropriées pour l'élaboration de points de référence de la productivité. Par conséquent, si la ressource est épuisée pour des raisons non liées à l'habitat et/ou si l'habitat lui-même a été dégradé, il convient d'user de prudence lors de l'application d'une méthode faisant appel aux points de référence, car ceux-ci pourraient ne pas être valides en vue d'une utilisation dans les processus d'évaluation du PPP.

Les points de référence de la productivité régionale pourraient être particulièrement importants pour des évaluations dans le cadre de situations peu documentées, mais ils ne devraient pas être utilisés de façon isolée lorsque d'autres sources de données existent. Lorsque des données quantitatives acceptables propres au site sur les poissons et/ou des modèles propres

aux espèces/communautés existent, ceux-ci doivent être utilisés en combinaison avec un point de référence régional. L'utilisation d'une variété de méthodes serait attendue afin de réduire l'incertitude dans le processus du PPP. Puisque les points de référence peuvent être utilisés de diverses façons et à différents moments du processus du PPP et qu'il existe un besoin de documentation complète, il est important que le cadre global d'un seul point de référence soit cohérent et solide. Pour cette raison, chaque point de référence devrait être examiné par les pairs avant son utilisation dans le processus du PPP.

Stratification

Il existe une grande quantité de données probantes indiquant que des facteurs climatiques, physiographiques et d'autres facteurs abiotiques et biotiques sont des processus écologiques clés qui déterminent les niveaux régionaux de la productivité du poisson. Cependant, l'importance de la relation entre une variable particulière et la productivité des pêches dépend fortement de l'échelle spatiale de la zone d'étude. À grande échelle, l'influence du climat est souvent apparente et a une incidence sur les taux de croissance du poisson, les périodes de renouvellement de la population et la biomasse du poisson. Cependant, à de plus petites échelles spatiales, la différence relative de productivité entre un habitat dont les composantes sont de faible qualité et un habitat qui possède des composantes de grande qualité pourrait facilement éclipser les différences relatives de productivité induite par le climat, même à l'échelle continentale. Lors de la classification des écosystèmes aquatiques, les variables physioclimatiques et biotiques explicatives sont rarement partagées par toutes les échelles spatiales. Par conséquent, nous concluons que les relations physioclimatiques avec la productivité pourraient être très riches en renseignements à de grandes échelles spatiales et fournir des modèles de prévision afin d'établir des points de référence régionaux. Cependant, à des échelles plus petites, des points de référence locaux seraient plus précis si les relations étaient basées sur les composantes locales de l'habitat des poissons, ainsi que sur les communautés de poissons. En plus de considérations liées à l'échelle spatiale des variables explicatives, il est important de noter l'échelle spatiale de l'étude qui est pertinente pour la pêche CRA de référence. Dans certains cas, la productivité de la pêche pourrait reposer davantage sur la santé de l'ensemble du stock, qui pourrait s'étendre sur de nombreux écosystèmes différents en fonction de la connectivité du bassin hydrographique et de la capacité de migration de l'espèce. Dans d'autres cas, les populations, ou même les sous-populations, pourraient être suffisamment séparées de l'ensemble du stock pour que la productivité soit surtout influencée par des facteurs locaux.

On peut trouver une variété de modèles pour la stratification des mécanismes physioclimatiques et biotiques à différentes échelles spatiales dans la littérature scientifique, pour les systèmes aquatiques et terrestres (voir de Kerckhove *et al.* manuscrit non publié[2]). Le système de classification des écorégions est l'un des plus courants; il classe les surfaces terrestres et aquatiques en sept stratifications environ (voir le tableau 1). Il n'existe pas de consensus quant à savoir si les systèmes de classification terrestres représentent adéquatement les systèmes aquatiques, mais cela s'explique principalement par le fait que tout dépend de la question de recherche étudiée. Il a été démontré à de multiples reprises que la productivité des pêches variera en fonction des changements dans les écorégions en raison de modifications des niveaux de nutriments dans les formations géologiques et les clines climatiques; cependant, il

[2] de Kerckhove, D.T., J. A. Freedman, K. L. Wilson, M . V. Hoyer, C. Chu et C. K. Minns. (2016). *Choosing Spatial Units for Landscape-Based Management of the Fisheries Protection Program.* Document de travail du Secrétariat canadien de consultation scietifique du MPO.

est moins évident que la richesse des espèces de poissons, ou même la répartition de chaque espèce, soient stratifiées selon des critères semblables. Les stratifications imbriquées, dans lesquelles les limites des régions à plus petite échelle s'intègrent complètement dans les limites à une échelle plus grande, sont les plus couramment utilisées dans la littérature scientifique; cependant, des considérations indépendantes du lieu (c.-à-d. qu'elles dépendent plus d'une variable environnementale que de la proximité géographique) sont également importantes pour définir la dimension de stratification appropriée pour les points de référence, en raison de facteurs locaux importants et primordiaux (p. ex. les variations des niveaux de nutriments, des agents de stress anthropiques, l'ordre des cours d'eau, etc.). Ces considérations indépendantes du lieu mènent à des tendances observables dans la richesse des espèces et la productivité des poissons dans lesquelles les eaux d'amont de différents bassins hydrographiques se ressemblent souvent davantage que leurs habitats de rivières principaux.

Enfin, les mesures de productivité différeront principalement entre les environnements aquatiques côtiers et intérieurs, donc la stratification de référence suivra probablement les limites du bassin hydrographique côtier. Dans les régions côtières, on pourrait obtenir d'importants rendements des pêches grâce à la production d'espèces anadromes dont les stades biologiques ne sont peut-être pas disponibles aux fins d'échantillonnage dans l'habitat fluvial d'eau vive accessible à gué standard. Ce pourrait également être le cas dans les zones intérieures dans lesquelles les espèces de poissons ne sont présentes que pour des périodes intermittentes de leur cycle biologique, ou lorsque des stades biologiques spécifiques ne font que passer dans la zone lors de leur migration. Les estimations de la productivité les plus complètes concerneront les espèces qui résident dans une zone évaluée pour l'ensemble de leur cycle vital.

Tableau 1. Systèmes d'éco-classification utilisés par le Fonds mondial pour la nature (WWF) au Canada (voir de Kerckhove et al., manuscrit non publié[2] pour obtenir des détails).

Terrestre

Éco-classification	Zone	Échelle de la carte	Canada
Écozones aquatiques	De 500 000 à 50 000 000 km^2	Carte mondiale	1
Écozone	De 150 000 à 2 000 000 km^2	1:7 500 000	15
Écoprovinces	De 50 000 à 500 000 km^2	1:2 000 000	53
Écorégions	De 25 000 à 500 000 km^2	1:500 000	194
Biogéoclimatique	De 25 à 2 500 km^2	1:100 000	S.O.
Écodistricts, zones de ressources des terres	De 5 à 50 km^2	1:20 000	1021
Unité terrestre	De 0,5 à 5 km^2	1:20 000	S. O.

Aquatique

Éco-classification	Zone	Échelle de la carte	Canada
Écozones marines	De 25 000 à 2 000 000 km^2	1:7 500 000	5
Écozones d'eau douce	De 250 000 à 1 000 000 km^2	1:7 500 000	18

Exemples présentés lors de la réunion

La productivité des pêches a été étudiée grâce à des données recueillies à l'aide de la pêche électrique dans un habitat d'eau vive accessible à gué de la côte est du Canada, de l'Ontario,

de l'Alberta et de la Colombie-Britannique. La biomasse du stock actuel d'espèces salmonidées dominantes et de la communauté de poissons a été estimée et utilisée comme mesure de la capacité de support. Les indices de productivité de l'habitat ont également été calculés à partir de ces données (voir Randall *et al.* manuscrit non publié[3], pour obtenir des détails).

Les données de la pêche électrique provenant de Terre-Neuve-et-Labrador, des provinces maritimes, de l'Ontario et de Colombie-Britannique ont été présentées pour montrer les différences régionales dans la productivité du poisson. Les régions ont été définies comme des zones de pêche du saumon (provinces atlantiques) ou des zones de gestion des pêches (Ontario). Les données de la pêche électrique ont été recueillies par différents organismes pour diverses raisons : pour déterminer l'état du stock (surtout les salmonidés), pour enquêter sur les associations d'habitats du poisson, ou pour enquêter sur le statut et les caractéristiques du cycle biologique des espèces en péril. Bien qu'elles soient ciblées pour des espèces précises, toutes les prises d'espèces qui cohabitent (c'est-à-dire l'ensemble de la communauté de poissons) ont également été consignées. La plupart des données de la pêche électrique était quantitative, de sorte que les nombres et les densités de biomasse des poissons pouvaient être estimés (nombre de poissons en m^{-2} et g m^{-2}). Les ensembles de données variaient de par leur durée et leur ampleur, allant d'« aperçus » (< 5 ans et quelques sites) à des séries chronologiques (> 10 ans et vastes étendues). Pour chaque site, un indice de productivité de l'habitat (IPH) a également été estimé. L'IPH a été calculé comme le produit de la densité de la biomasse pour le site et le rapport production/biomasse (P/B), où le rapport P/B était estimé à partir du poids moyen des poissons sur le site et de la relation d'allométrie fondée sur la littérature du rapport P/B avec la taille.

Deux méthodes ont été utilisées pour estimer la biomasse : densité moyenne de la biomasse pour la zone du relevé (site), et densité de la biomasse adaptée à un poids constant du poisson. Les deux méthodes étaient comparables. Les relations entre la densité et la taille variaient selon les régions. Les limites et les contraintes des ensembles des données pour l'estimation de la productivité régionale étaient les suivantes : l'incertitude de la capacité de support et l'état de la population de poisson, les agents de stress de l'habitat et l'influence possible sur la conception des relevés non aléatoires.

Il a été estimé que la productivité moyenne était la plus élevée dans les réseaux fluviaux surveillés au sud de l'Ontario, possédant également la richesse en espèces la plus élevée, suivi par les provinces maritimes et la Colombie-Britannique, et la plus faible dans les réseaux hydrographiques de Terre-Neuve-et-Labrador (la productivité était également faible au centre nord de l'Ontario [Magpie et Batchawana], mais l'efficacité de prise et la couverture de l'habitat étaient inconnues pour cette zone.). Dans toutes les zones, il y avait une grande variation dans les valeurs de productivité estimées (figure 3).

Les densités moyennes de la biomasse parmi les régions étaient considérablement et positivement liées à la température de l'air, qu'il s'agisse de la biomasse de la communauté de poissons ou de celle de chaque espèce de salmonidé. Ces résultats étaient provisoires. D'autres cofacteurs environnementaux pouvant affecter la productivité n'ont pas encore été étudiés.

[3] Randall, R.G., M.J. Bradford, D.T. de Kerckhove et A. Van Der Lee. (2016). *Determining regional benchmarks of fish productivity using existing electrofishing data from rivers: proof of concept.* Document de travail du Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO.

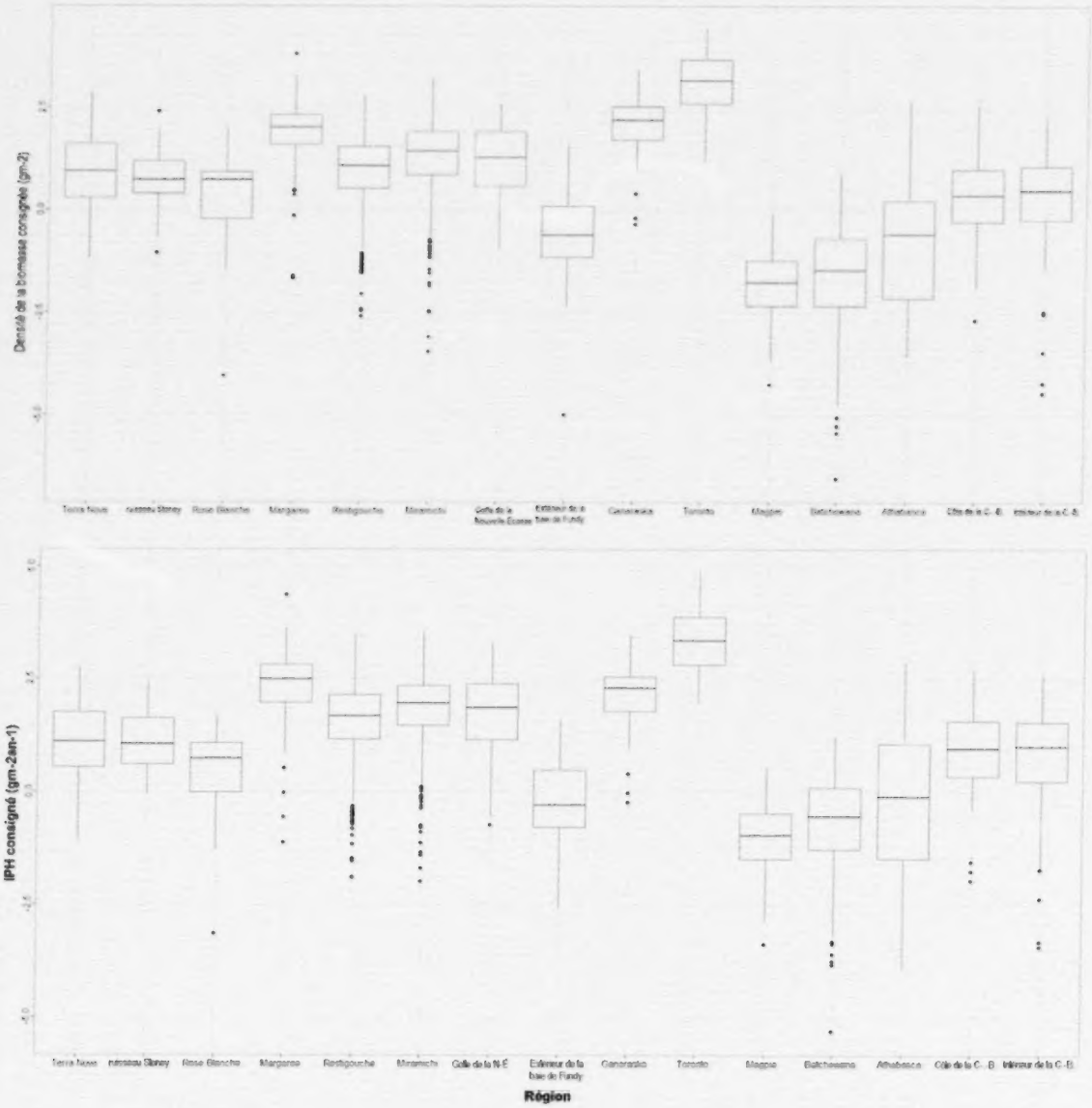

Figure 3. Points de référence de la productivité régionale des poissons. La densité moyenne de la biomasse de poissons (g m^{-2}; panneau supérieur) et l'indice de productivité de l'habitat (g m^{-2} y^{-1}; panneau inférieur) sont indiqués par des diagrammes de quartiles et présentés comme mesures de productivité. Toutes les valeurs sont provisoires et sont indiquées aux fins de validation de concept pour l'utilisation des données existantes de pêches électriques afin d'évaluer la productivité ichthyenne dans différentes régions. La densité de la biomasse était probablement au niveau ou proche de la capacité de l'écosystème pour certaines régions, mais l'efficacité de capture de la pêche électrique n'était pas connue ou était présumée.

Sources d'incertitude

La variation observée dans les estimations de la productivité pour les cours d'eau peu profonds qui ont été évalués lors de cette réunion était importante au sein des sites surveillés et entre chacun d'eux. L'écart élevé peut être attribué à plusieurs facteurs qui interviennent à des échelles locales, y compris les caractéristiques des habitats échantillonnés, les niveaux de nutriments, la température, la diversité et la répartition des espèces, le biais de l'échantillonnage, l'incertitude des modèles et d'autres facteurs indéfinis.

Compte tenu de cette variation, les considérations relatives à la gestion du risque seraient appropriées lors de l'utilisation de l'approche des points de référence. Par conséquent, au lieu d'utiliser une mesure de la tendance centrale (c.-à-d. moyenne ou médiane) pour comparer un site à un point de référence régional, il serait peut-être préférable d'utiliser la répartition cumulative des productivités estimées pour une zone donnée. Par exemple, le fait de choisir un centile plus élevé que la médiane comme valeur de référence garantirait une probabilité plus faible de sous-estimation de la productivité des sites échantillonnés. Le choix réel d'un niveau de risque approprié est une décision de gestion qui peut être orientée par la science.

Des données contemporaines (des vingt dernières années) ont été utilisées dans l'analyse des points de référence de productivité fluviale. Au cours des vingt dernières années, il y a eu d'importantes et durables modifications directionnelles de certains moteurs importants de la productivité, par exemple le réchauffement des températures associé aux changements climatiques, l'augmentation des nutriments provenant de sources non ponctuelles dans les régions agricoles. Ces considérations non liées à la stationnarité devraient être reconnues lors du choix des données à utiliser dans l'élaboration de points de référence de la productivité régionale. En outre, la période sur laquelle les valeurs de référence pourraient être appliquées de façon appropriée dans les évaluations du PPP doit être évaluée à l'avenir, c'est pourquoi il serait judicieux de mener des examens périodiques des valeurs de référence.

Les points de référence de la productivité régionale qui ont été examinés utilisaient la biomasse du stock actuel comme mesure principale de la productivité. Il convient d'user de prudence avec ces mesures de productivité ou des mesures semblables lorsque le cycle biologique de l'espèce comporte d'importantes migrations des stades biologiques qui entraînent l'augmentation de la production dans des habitats très différents de ceux qui ont été échantillonnés pour le point de référence (p. ex. espèces anadromes ou espèces potadromes qui se déplacent entre les lacs et les affluents). Bien que l'approche par point de référence puisse encore s'avérer utile pour le PPP dans ces situations, elle pourrait sous-estimer l'importance de l'habitat pour chaque espèce. Pendant la réunion, il a été question d'une méthode analytique qui pourrait éventuellement résoudre ce problème (c.-à-d. le « potentiel de production », qui englobe la production de tous les stades du cycle biologique, même lorsqu'ils sont à l'extérieur de la zone d'habitat étudiée), mais son utilité est restée en grande partie irrésolue et devrait faire l'objet de travaux futurs.

CONCLUSIONS ET AVIS

La faisabilité de l'élaboration de points de référence régionaux pour les communautés et les populations a été évaluée au moyen d'une analyse de la biomasse du stock actuel à partir des habitats de cours d'eau peu profonds dans cinq zones du Sud du Canada. En général, l'élaboration de points de référence régionaux pour la productivité des communautés et des populations a été considérée comme appropriée et faisable. Les points de référence pourraient être utilisés de diverses façons pendant l'évaluation du PPP, y compris l'évaluation des répercussions potentielles sur la productivité des pêches d'un projet proposé et l'orientation de

toute analyse de l'équivalence qui pourrait être nécessaire afin de s'assurer que toute perte de productivité est contrebalancée par un plan de compensation. Les points de référence de la productivité régionale pourraient être particulièrement importants pour des évaluations dans le cadre de situations peu documentées, mais ils ne devraient pas être utilisés de façon isolée lorsque d'autres sources de données existent.

Il existe une grande quantité de données probantes indiquant que des facteurs climatiques, physiographiques et d'autres facteurs abiotiques et biotiques sont des mécanismes écologiques clés qui déterminent les niveaux régionaux de la productivité du poisson. Par conséquent, un certain niveau de stratification spatiale est important pour l'utilisation des points de référence régionaux. Les écorégions (de 25 000 à 500 000 km^2) semblaient fonctionner relativement bien comme stratification à grande échelle, mais des échelles plus petites pourraient être plus prédictives. Il existe des exemples de la façon de parvenir à une échelle appropriée pertinente pour le PPP dans la littérature scientifique (voir de Kerckhove *et al.* manuscrit non publié[2]).

La productivité réelle peut varier par rapport à la productivité issue des points de référence. Il pourrait être nécessaire de prendre en compte plusieurs facteurs lors de l'élaboration et de l'utilisation des points de référence régionaux. Il s'agit des suivants : le cycle biologique (à quel stade biologique la mesure a été effectuée), les variables environnemental de forçage (p. ex. le climat, le débit), les interventions humaines, les types d'habitats utilisés pour établir le point de référence, les espèces incluses dans les mesures de productivité, les méthodes d'échantillonnage utilisées et l'état de la ressource. Compte tenu de ce potentiel de variation, les considérations de gestion de risque seraient appropriées lors de l'utilisation de l'approche des points de référence.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Les points de référence pour la productivité en eau douce examinés au cours du présent processus d'examen par les pairs étaient propres aux habitats d'eau vive peu profonds dans la plupart des cas. Les points de référence pour la production d'autres habitats n'ont pas été examinés en détail. Il y a très certainement des données issues d'autres types d'habitats (p. ex. les lacs) et l'inclusion de ces données pourrait entraîner une couverture spatiale plus vaste du pays. Même avec ces ajouts, il a cependant été admis que, pour nombreux habitats (p. ex. les grandes rivières) et espèces, il n'y a peut-être pas actuellement tous les renseignements nécessaires pour créer des points de référence. Une analyse des lacunes dans le cadre hiérarchique imbriqué décrit ci-dessus serait utile pour établir l'ordre de priorité en ce qui concerne les prochaines étapes de la création des points de référence.

Plusieurs étapes peuvent être explorées afin d'améliorer la confiance globale en l'approche des points de référence aux fins d'utilisation dans les processus du PPP. La validation de l'approche pourrait être confirmée par la comparaison des points de référence avec des données empiriques d'avant et après la surveillance et/ou des données quantitatives sur les pêches ou des modèles dans les zones où les deux existent. De la même façon, au fur et à mesure que davantage de points de référence seront élaborés, les sources de variabilité (p. ex. les mesures utilisées, les méthodes d'échantillonnage, la stratification régionale, etc.) au sein de chaque point de référence seront mieux comprises. Ces renseignements aideraient à faire en sorte que les points de référence soient appliqués de façon cohérente et pourraient mener à des recommandations sur les exigences en matière de données et sur les stratifications nécessaires pour établir des points de référence uniformément valides.

Il a été reconnu que d'autres bases de données existent probablement et qu'elles pourraient contribuer à déterminer des points de référence de la productivité pour d'autres habitats; il a

également été reconnu qu'un grand nombre de programmes de surveillance pourraient aussi fournir des données pour la création de points de référence. Bien que ces programmes puissent être conçus pour surveiller des espèces ciblées ou pour évaluer les effets environnementaux au niveau de la communauté ou de l'écosystème, ils pourraient être modifiés de façon à inclure quelques renseignements de base sur l'abondance, la taille et la biomasse de toute la communauté de poissons; ainsi, on augmenterait significativement le nombre de données sources potentielles pour alimenter la création de points de référence.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 29 septembre au 1er octobre 2015 sur l'Avis scientifique sur les points de référence de la productivité régionale. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

MPO. 2015. Orientations scientifiques relatives à la politique sur la protection des pêches : avis sur le calcul des équivalents adultes. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/011.

MPO. 2014. Cadre Scientifique pour l'analyse des variations de la productivité dans le contexte des modifications apportées à la loi sur les pêches. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/071.

MPO. 2012. Évaluation de l'efficacité des activités de compensation de l'habitat du poisson au Canada : Conception et paramètres des programmes de surveillance. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/060.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de la capitale nationale
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent, Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Téléphone : 613-990-0293
Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2016. Avis scientifique sur les points de référence de la productivité régionale. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/053.

Also available in English:

DFO. 2016. Science Advice on Regional Productivity Benchmarks. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2016/053.